

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-004344

(43)Date of publication of application : 06.01.1999

(51)Int.Cl.

H04N 1/40

G06T 1/00

G06T 7/00

H04N 1/60

H04N 1/46

(21)Application number : 09-154155

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 11.06.1997

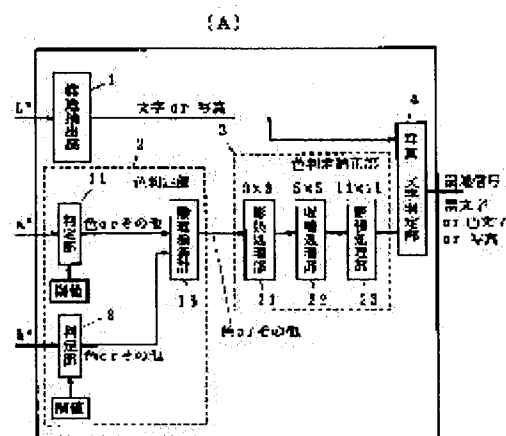
(72)Inventor : OKUTSU MASARU
KOYAMA TOSHIYA

(54) IMAGE AREA JUDGING METHOD, ITS SYSTEM AND IMAGE PROCESSING UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve judgment precision of each area for a photograph, a color character and a black character.

SOLUTION: A color judgment section 2 judges whether or not each pixel is a color pixel from color signals a^* , b^* of a received image. A color judgment correction section 3 allows a 1st expansion processing section 21 to apply expansion processing to color characters to connect them and allows a contraction processing section 22 to eliminate color pixels of a black character in the contraction processing and allows a 2nd expansion processing section 2 to apply expansion processing to an area of color pixels to include the color character. Thus, the need of color pixel judgment for the black character part is eliminated and pixels judged not to be color pixels in the color characters are color pixels. On the other hand, a structure extract section 1 extracts a photograph structure and a character structure, and a photograph/character judgment section 4 judges each area of a photograph, a color character and a black character with high precision through logic arithmetic operations together with color judgment result corrected by a color judgment correction section 3.



(B)

抽出結果	色判定結果	判定結果
文字	色	色文字
文字	その他	黒文字
写真	色	写真
写真	その他	写真

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.09.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3255085

[Date of registration] 30.11.2001

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力画像中の写真領域と文字領域を抽出する構造抽出手段と、前記入力画像中の色領域を抽出する色判定手段と、該色判定手段で抽出された前記色領域に対して第1の膨張処理、収縮処理、第2の膨張処理をこの順で行なって前記色領域を補正する色判定補正手段と、該色判定補正手段で補正された色領域と前記構造抽出手段によって抽出された写真領域および文字領域の情報に基づいて写真領域、色文字領域、黒文字領域を判定する写真・文字判定手段を有することを特徴とする画像領域判定装置。

【請求項2】 前記入力画像は明度信号と2つの色信号からなり、前記色判定手段は、前記2つの色信号のいずれかがそれぞれに対応した所定の閾値以上の場合に前記色領域として抽出することを特徴とする請求項1に記載の画像領域判定装置。

【請求項3】 前記色判定手段は、前記入力画像の彩度が所定の閾値以上の場合に前記色領域として抽出することを特徴とする請求項1に記載の画像領域判定装置。

【請求項4】 前記色判定補正手段で行なう第1の膨張処理、収縮処理、第2の膨張処理は、それぞれ異なるサイズの論理フィルタを用いた処理であり、膨張あるいは収縮処理により変化する画素数は、前記第1の膨張処理よりも前記収縮処理の方が大きく、さらに前記収縮処理よりも前記第2の膨張処理の方が大きいことを特徴とする請求項1に記載の画像領域判定装置。

【請求項5】 入力画像中の写真領域と文字領域を抽出する構造抽出手段と、前記入力画像中の黒領域を抽出する色判定手段と、該色判定手段で抽出された前記黒領域に対して収縮処理および膨張処理をこの順で行なって前記黒領域を補正する色判定補正手段と、該色判定補正手段で補正された黒領域と前記構造抽出手段によって抽出された写真領域および文字領域の情報に基づいて写真領域、色文字領域、黒文字領域を判定する写真・文字判定手段を有することを特徴とする画像領域判定装置。

【請求項6】 前記入力画像は明度信号と2つの色信号からなり、前記色判定手段は、前記明度信号および前記2つの色信号がともにそれぞれに対応した所定の閾値より小さい場合に前記黒領域とすることを特徴とする請求項5に記載の画像領域判定装置。

【請求項7】 前記色判定手段は、前記入力画像の明度および彩度がそれぞれに対応した所定の閾値より小さい場合に前記黒領域とすることを特徴とする請求項5に記載の画像領域判定装置。

【請求項8】 前記色判定補正手段で行なう収縮処理および膨張処理は、それぞれ異なるサイズの論理フィルタを用いた処理であり、膨張あるいは収縮処理により変化する画素数は、前記収縮処理よりも前記膨張処理の方が大きいことを特徴とする請求項5に記載の画像領域判定装置。

2

【請求項9】 入力画像中の写真領域と文字領域を抽出するとともに、前記入力画像中の色領域を抽出し、抽出した前記色領域に対して第1の膨張処理、収縮処理、第2の膨張処理をこの順で行なって前記色領域を補正し、補正された色領域と前記写真領域および文字領域の情報に基づいて写真領域、色文字領域、黒文字領域を判定することを特徴とする画像領域判定方法。

【請求項10】 入力画像中の写真領域と文字領域を抽出するとともに、前記入力画像中の黒領域を抽出し、抽出した前記黒領域に対して収縮処理および膨張処理をこの順で行なって前記黒領域を補正し、補正された黒領域と前記写真領域および文字領域の情報に基づいて写真領域、色文字領域、黒文字領域を判定することを特徴とする画像領域判定方法。

【請求項11】 原稿上の画像を読み取る読取手段と、請求項1ないし請求項8のいずれか1項に記載の画像領域判定装置を少なくとも有し、前記読取手段で読み取った画像をそのままあるいは画像処理を施した後に入力画像として前記画像領域判定装置へ入力することを特徴とする画像処理装置。

【請求項12】 請求項1ないし請求項8のいずれか1項に記載の画像領域判定装置と、該画像領域判定装置によって判定された各領域の特性に応じた画像処理を行なう画像処理手段を少なくとも有していることを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像中の写真領域、色文字領域、黒文字領域を判定する画像領域判定装置、画像領域判定方法、および画像領域判定装置を搭載した画像処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】写真や文字など、種々の要素が混在した画像に対して、例えば出力装置に出力したり、あるいは符号化するなどの画像処理を施す場合、それぞれの領域の特性に応じた処理を行なう必要がある。例えば出力処理の場合には、写真の領域では階調性が重視され、また文字の領域では識別性が重視される。そのため、それぞれ重視される観点に応じた画像処理を施して出力することが望まれる。さらに例えばカラープリンタやカラー複写機などの出力装置では、3色のカラーとともに黒を用いて出力画像を形成するため、文字領域であっても色文字領域か黒文字領域かでそれぞれ異なる処理が行なわれている。例えば符号化の場合にも文字領域に付いては高圧縮率の符号化方式を適用できるし、他の画像処理においても各領域ごとの処理を必要とする場合は多い。このような領域ごとの処理を行なうためには、それぞれの領域を正確に認識し、分離する必要がある。そのため、従来より領域を認識し、分離する処理については種々の提案がなされている。

3

【0003】図10は、従来の画像領域判定装置の一例を示すブロック図である。図中、71は構造抽出部、72は色判定部、73は写真・文字判定部、74～76は判定部、77は論理演算部である。図10(A)に示した画像領域判定装置には、画像が $L^* a^* b^*$ 信号として入力される。構成抽出部71は、明度信号(L^*)に基づいてそのコントラスト情報、エッジ情報、網パターンとのマッチング情報などによって、文字構造と写真構造を分離する。

【0004】色判定部72は、明度信号(L^*)および色信号(a^* , b^*)に基づいて、入力された画像の各画素が色画素であるか、黒または白画素であるか、あるいはその中間であるかを判定する。そのために色判定部72には、各画像信号(L^* , a^* , b^*)ごとに、それぞれ対応する閾値と各信号を比較する判定部74～76を設け、これらの判定部74～76による判定結果から色画素であるか、黒または白画素であるか、あるいはその中間であるかを判定する論理演算部77を設けている。

【0005】写真・文字判定部73は、構造抽出部71の出力信号と色判定部72の出力信号とを論理演算し、黒文字、色文字、中間文字および写真のいずれであるかを判定し、領域信号を生成して出力する。この写真・文字判定部73による判定論理を図10(B)に示している。

【0006】従来の画像処理装置の多くは、色判定部72において色画素と黒または白画素の中間であるという判定を行なうものは少なく、色画素か黒または白画素かの判定を行なう。例えば特開平5-145751号公報に記載されている画像処理装置では、色判定部72に相当するブロック色相識別器でカラーか白黒かの判定を行ない、この判定結果と、文字か写真などの中間調かの識別結果とから、写真・文字判定部73に相当する最終判定回路にて中間調か、黒文字か、色文字かを判定している。同様に、例えば特開平7-107278号公報に記載されている画像処理装置では、構造抽出部71に相当する像域分離回路で白地内文字か否かを判定し、色判定部72に相当する色／黒識別回路で黒かそれ以外かを判定し、これらの判定結果から、写真・文字判定部73に相当する合成回路によって黒文字、色文字、それ以外の領域に分離している。さらに、例えば特開平6-223172号公報においても、構造抽出部71に相当する領域分離部で文字領域を分離し、色判定部72に相当する色検出回路で色画素を検出し、これらから色文字判定回路にて色文字領域を抽出する例が示されている。

【0007】図11ないし図13は、従来の色判定による領域判定の問題点の説明図である。上述のように、写真、色文字、黒文字の領域を判定する際には、入力された画像の各画素において、少なくとも色画素かあるいは白黒画素かの判定を行なう。しかし、このような各画素

4

ごとの色判定だけでは良好に色文字の領域と黒文字の領域を分離することはできない場合がある。特に、スキャナやカメラなどの画像入力装置を用いて取得された画像では、画像入力装置の劣化によるMTFの劣化や、装置自体の振動、各色の取得時のタイミング誤差等により、入力された画像信号は必ずしも元の画像の色を反映しない場合がある。

【0008】図11ではもとの画像が黒文字の場合を示している。図11(A)に示すような黒文字を、画像入力装置を用いて読み取ると、黒の領域の始終点付近ではすべての色信号が一樣に小さくならずにばらつくことがある。図11(D)では縦軸に彩度をとっており、彩度が所定の閾値以下の場合を黒または白、閾値以上の場合に色と判定している。色信号のばらつきによって図11(D)に示すように黒の領域の始終点付近で彩度が上昇すると、その部分が色領域と誤判定されることになる。図11(B)では、色領域であると誤判定された部分をクロスハッチングで示している。このような色領域の判定結果をそのまま適用すると、もともとは全体が黒文字であったのに、図11(C)に示すように黒文字領域と色文字領域が混在した判定結果が出力されてしまうことになる。このような判定結果が出力されると、ある場合には黒文字と判定された領域と色文字と判定された領域の境界が不必要に強調されて目立ってしまったたり、あるいは部分的に異なる処理が適用されて文字としての画質が低下するといった問題が発生する。

【0009】色文字の場合にも同様の問題が発生する。図12ではもとの画像が低彩度の色文字の場合を示している。図示の都合上、図12では色を施す代わりに右下がりのハッチングを施して示している。例えばブルーやダークグリーンなどの低彩度文字では、色領域の始終点付近で色信号のばらつきなどによって彩度が得られない場合が発生する。例えば図12(D)に示すように始終点付近で彩度が上がらないと、その部分は黒領域であると判定されてしまう。その結果、図12(A)に示すような低彩度文字の領域判定結果は、図12(B)に黒く示すように一部が黒領域と判定されてしまう。なお、図12(B)においてクロスハッチングを施した部分は色領域と判定された部分である。このような色領域の判定結果をそのまま適用すると、色文字の中に黒い斑点が存在した画像となり、さらに後段の処理によってはその境界が強調されてしまい、文字画像の画質は低下する。

【0010】図13では、もとの画像が例えばこげ茶やダークブルーなどの極低彩度の色文字の場合を示している。図示の都合上、図13では色を施す代わりに右上がりのハッチングを施して示している。極低彩度の文字では、図12に示したような低彩度の色の文字の場合と同様に端部で誤判定が発生するほか、全体的に画像信号が閾値付近でふらつき、各所で黒文字であるとの誤判定がなされる可能性がある。そのため、図13(B)に示す

5

ように、色領域と判定されたクロスハッチングで示す領域内に、黒く塗りつぶして示した黒領域が混在し、その結果、図 1 3 (C) に示すように色文字内に黒の部分がまだらに存在する文字となってしまう、色文字の画質は極端に低下してしまうという問題がある。

【0 0 1 1】図 1 0 に示した構成で説明したように、低彩度や極低彩度の色文字の場合には色文字や黒文字という判定を行わず、中間文字という判定結果を出力することも可能である。しかし、中間文字であるとの判定結果が出力された場合、判定結果を受けて画像処理を行なう際には中間文字に対する処理を行わなければならない、以降の画像処理の負担を増加させることになるという問題がある。

【0 0 1 2】一方、図 1 0 の構造抽出部 7 1 において文字領域や写真領域を抽出する際に、文字や写真と判定した領域を補正する処理を施したものがある。例えば上述の特開平 7 - 1 0 7 2 7 8 号公報に記載されている画像処理装置では、収縮処理を行なって文字などの細線を消去した後に、膨張処理を行ない、エッジなどが残らないように膨らましている。また、上述の特開平 6 - 2 2 3 1 7 2 号公報に記載されている画像処理装置では、抽出された文字領域に対して膨張処理、収縮処理、膨張処理を施し、文字領域の修正を行なっている。

【0 0 1 3】しかし、これらの文献に記載されているように文字領域や写真領域の抽出を正確に行なったとしても、図 1 1 ~ 図 1 3 に示したように色判定を正確に行なわなくては正確な領域の判定を行なうことができず、依然として正確な判定が行なえないのが現状である。

【0 0 1 4】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、写真、色文字、黒文字の各領域の判定精度を向上させた画像領域判定方法および画像領域判定装置と、その画像領域判定装置を用いた画像処理装置を提供することを目的とするものである。

【0 0 1 5】

【課題を解決するための手段】本発明は、入力画像から従来と同様に色領域を抽出した後、抽出した色領域に対して第 1 の膨張処理、収縮処理、第 2 の膨張処理をこの順で行なって色領域を補正する。あるいは、入力画像から黒領域を抽出した後、抽出した黒領域に対して収縮処理および膨張処理をこの順で行なって黒領域を補正する。そして、このようにして補正された色領域あるいは黒領域の情報と、構造抽出手段によって抽出された写真領域および文字領域の情報に基づいて写真領域、色文字領域、黒文字領域を判定する。これによって、たとえ色判定の際に誤判定した領域が存在していても、補正処理によって色領域あるいは黒領域が補正されるため、写真領域、色文字領域、黒文字領域の判定精度を向上させることができる。

【0 0 1 6】

6

【発明の実施の形態】図 1 は、本発明の画像領域判定装置の第 1 の実施の形態を示すブロック図である。図中、1 は構造抽出部、2 は色判定部、3 は色判定補正部、4 は写真・文字判定部、1 1、1 2 は判定部、1 3 は論理演算部、2 1 は第 1 の膨張処理部、2 2 は収縮処理部、2 3 は第 2 の膨張処理部である。この例では、入力画像が $L^* a^* b^*$ 信号として入力されるものとする。構造抽出部 1 は従来と同様であり、例えば、エッジ抽出により文字構造を抽出し、また網パターンとのマッチング処理により写真および網点写真構造を抽出し、それらの結果より、文字構造と写真・背景等の写真構造の識別を行なう。

【0 0 1 7】色判定部 2 は、判定部 1 1、1 2 と論理演算部 1 3 を有し、各画素が色かそれ以外かを判定する。判定部 1 1 は色信号 a^* と閾値とを比較し、判定部 1 2 は色信号 b^* と閾値とを比較する。論理演算部 1 3 は、判定部 1 1 あるいは判定部 1 2 の判定結果のいずれかが色画素であると判定した場合には、その画素は色画素であるとする。また、判定部 1 1 および判定部 1 2 の判定結果がともに色画素でないと判定した場合は、その画素は色画素でないと判定する。このような色判定は、入力画像全体についてそれぞれの画素ごとに行なう。そのため、文字や写真などといった画像の内容には無関係に色判定を行なう。

【0 0 1 8】上述の図 1 1 ~ 図 1 3 でも説明したように、色判定部 2 における閾値処理では誤判定される領域が存在する可能性がある。色判定補正部 3 は、色判定部 2 における各画素の判定結果に対して補正処理を行なって、文字部分における誤判定の領域を除去する。この例では、色判定補正部 3 は第 1 の膨張処理部 2 1 と、収縮処理部 2 2 と、第 2 の膨張処理部 2 3 を有し、この順で色判定部 2 における判定結果を処理する。

【0 0 1 9】第 1 の膨張処理部 2 1 は、所定のウィンドウサイズ内に色画素と判定された画素が存在すれば注目画素を色画素とする論理フィルタにより膨張処理を行なう。これによって例えば極低彩度の文字の色判定領域が途中で途切れていても、膨張させることによって連続化させることができる。この処理においては、例えば黒文字の周辺に存在する色画素の領域までもが連続化することは望ましくない。そのため、この第 1 の膨張処理部 2 1 で用いるウィンドウサイズは、黒文字の周辺に存在する色画素の領域が連続化しない程度に抑える必要がある。第 1 の膨張処理部 2 1 で用いるウィンドウサイズ的具体例としては、 3×3 画素とすることができる。

【0 0 2 0】収縮処理部 2 2 は、所定のウィンドウサイズの論理フィルタにより収縮処理を行なう。これによって、黒文字の周辺に存在する孤立した色画素領域を除去する。黒文字の周辺に存在する色画素の領域も、第 1 の膨張処理部 2 1 による膨張処理によって膨張している。そのため、収縮処理部 2 2 で用いるウィンドウサイズ

は、第 1 の膨張処理部 2 1 で用いたウィンドウサイズよりも大きく設定する必要がある。ただし、小さい色文字や、色細線から抽出された色画素の領域が、この収縮処理によって失われない範囲内でウィンドウサイズを設定しなければならない。この収縮処理部 2 2 で用いるウィンドウサイズの具体例としては、5×5画素とすることができる。

【0021】さらに、第 2 の膨張処理部 2 3 は、所定のウィンドウサイズの論理フィルタによって第 1 の膨張処理部 2 1 と同様の膨張処理を行ない、色画素と判定された領域を拡大させる。先の収縮処理部 2 2 において、第 1 の膨張処理部 2 1 による膨張分よりも収縮量を大きくしているので、もとの画像と比べても収縮されている。第 2 の膨張処理部 2 3 では、この収縮されている分と、例えば低彩度文字等の周辺において色画素の領域と判定できなかったと推定される画素数の分だけ、色画素の領域を膨張させる。第 2 の膨張処理部 2 3 で用いるウィンドウサイズは、このような膨張量に応じたサイズとする必要がある。ただし、黒文字や黒線と色文字や色線がもとの入力画像上で近接している場合に、黒文字や黒線の領域に色画素の領域が膨張して入り込まないようにウィンドウサイズを設定しなければならない。この第 2 の膨張処理部 2 3 で用いるウィンドウサイズの具体例としては、11×11画素とすることができる。

【0022】なお、これらの処理は黒文字や色文字の部分に限らず、画像全体の色判定結果に対して行なわれる。写真などの部分については、後述するように色判定結果にかかわらず写真領域と判定されるため、上述のような補正の処理がなされていても影響はない。

【0023】写真・文字判定部 4 は、色判定補正部 3 で補正された色判定の結果と、構造抽出部 1 で抽出した文字構造あるいは写真構造とから、写真領域、色文字領域、黒文字領域を判定し、判定結果を領域信号として出力する。写真・文字判定部 4 における判定論理を図 1

(B) に示している。構造抽出部 1 で写真構造として抽出された領域については、色判定結果にかかわらず写真領域とする。また、構造抽出部 1 で文字構造として抽出された領域については、色判定の結果に従い、色画素の領域と判定された部分については色文字領域と判定し、色画素の領域でない部分については黒文字領域と判定すればよい。この写真・文字判定部 4 では、色判定補正部 3 で補正された色判定の結果を用いて領域の判定を行なっているので、黒文字の一部が色文字領域となったり、色文字の一部が黒文字領域となるといった不具合は発生せず、領域の判定精度を向上させることができる。

【0024】図 2 ないし図 4 は、本発明の画像領域判定装置の第 1 の実施の形態における具体的な動作の一例の説明図である。ここでは、上述の図 1 1 (A)、図 1 2

(A)、図 1 3 (A) で示した黒文字、低彩度文字、極低彩度文字の具体例について、図 1 (A) に示した本発

明の第 1 の実施の形態におけるそれぞれの処理過程での判定結果などをそれぞれ図 2、図 3、図 4 に示している。各図において、A は原稿上の文字を示し、黒文字は塗りつぶし、低彩度文字は色の代わりに右下がりのハッチングを施して示し、極低彩度文字は色の代わりに右上がりのハッチングを施して示している。B は色判定部 2 による判定結果を示し、以下 E までの色画素の領域にはクロスハッチングを施して示している。C は第 1 の膨張処理部 2 1 による処理結果を示し、D は収縮処理部 2 2 による処理結果を示し、E は第 2 の膨張処理部 2 3 による処理結果を示している。F は写真・文字判定部 4 によって判定された領域を示し、図 2 において塗りつぶされた領域は黒文字領域と判定された領域を、また図 3、図 4 においてクロスハッチングを施して示した領域は色文字領域と判定された領域をそれぞれ示している。

【0025】まず図 2 に示す黒文字の場合には、上述の図 1 1 で説明したように、周囲の部分に色画素と判定される領域が存在する場合がある。そのため、色判定部 2 における判定結果には、B に示すように色画素が散在する。第 1 の膨張処理部 2 1 においてこれらの色画素について膨張処理が施され、C に示すように色画素の領域は拡大する。しかし、上述のように第 1 の膨張処理部 2 1 で用いる論理フィルタのウィンドウサイズを、黒文字上に散在する色画素の領域が連続しない大きさに設定されているので、この色画素の領域が連続して大きくなることはない。

【0026】その後、収縮処理部 2 2 において収縮処理が行なわれると、これらの色画素の領域は消失し、D に示すように黒文字上に色画素はなくなる。この状態で第 2 の膨張処理部 2 3 による処理を行なっても変化はなく、色判定補正部 3 から出力される色判定の結果には、黒文字上に色判定された領域は存在しない。一方、構造抽出部 1 では A に示す黒文字の領域を文字領域として忠実に抽出したものとすれば、写真・文字判定部 4 では、この黒文字の部分については色画素の領域と判定された部分はなく、抽出されたすべての文字領域が黒文字領域として判定される。

【0027】次に図 3 に示す低彩度文字の場合には、上述の図 1 2 で説明したように、周囲の部分に色画素と判定されない領域が存在する場合がある。そのため、色判定部 2 における判定結果には、B に示すように、周囲に色画素と判定されなかった領域が散在することになる。第 1 の膨張処理部 2 1 においてこれらの色画素について膨張処理が施され、C に示すように色画素の領域は拡大する。この時点で小さな凹部は埋められる。この状態で収縮処理部 2 2 において収縮処理が行なわれ、D に示すように線幅が減少する。このとき凹部が拡大することがあるが、次の第 2 の膨張処理部 2 3 において、収縮量よりも大きな膨張量で膨張処理を行なうことによって、B の時点で色文字上でありながら色画素と判定されなかつ

た画素も色画素となり、Aに示す色文字を含むEに示すような色画素の領域が色判定補正部3から出力されることになる。一方、構造抽出部1ではAに示す色文字の領域を文字領域として忠実に抽出したものとすれば、写真・文字判定部4では、この文字領域についてはすべてが色画素の領域であるので、構造抽出部1で抽出された文字領域は正確に色文字領域として判定される。

【0028】さらに図4に示す極低彩度文字の場合には、上述の図13で説明したように、周囲の部分に色画素と判定されない領域が存在するとともに、それ以外の部分にも色画素と判定されない領域が存在する場合がある。そのため、色判定部2における判定結果には、Bに示すように、色画素と判定されなかった領域が随所に存在することになる。さらには、色画素の領域が途切れてしまう箇所も発生する可能性がある。第1の膨張処理部21においてこれらの色画素について膨張処理が施され、Cに示すように色画素の領域を拡大する。この時点で色画素の領域が途切れていた箇所等では、色画素の領域を連続化することができる。また、小さな凹部は埋められ、例えば内部に抜けた小さな箇所が存在していても埋められる。

【0029】この状態で収縮処理部22において収縮処理が行なわれる。上述のように、この収縮処理では小さい色文字や色細線に対応する色画素の領域が除去されないように収縮処理が行なわれる。そのため、第1の膨張処理部21による膨張処理で連続化した色画素の領域は除去されずに収縮処理が行なわれ、Dに示すような色画素の領域が残る。次の第2の膨張処理部23において、収縮量よりも大きな膨張量で膨張処理を行なうことによって、Bの時点で色文字上でありながら色画素と判定されなかった画素も色画素となり、Aに示す色文字を含むEに示すような色画素の領域が色判定補正部3から出力されることになる。一方、構造抽出部1ではAに示す色文字の領域を文字領域として忠実に抽出したものとすれば、写真・文字判定部4では、この文字領域についてはすべてが色画素の領域であるので、構造抽出部1で抽出された文字領域は正確に色文字領域として判定される。

【0030】このように本発明では、黒文字においては一部に色文字領域が含まれることなく黒文字領域として判定し、また色文字においても一部に黒文字領域が含まれることなく色文字領域として判定することができる。

【0031】図5は、本発明の画像領域判定装置の第2の実施の形態を示すブロック図である。図中、図1と同様の部分には同じ符号を付して説明を省略する。14はC*算出部、15は論理演算部である。この例では、色判定部2がC*算出部14と論理演算部15を含んでいる。C*算出部14は、色信号a*、b*から彩度C*を算出する。論理演算部15は、C*算出部14で算出された彩度C*と所定の閾値とを比較し、閾値より大きい場合に色画素であると判定する。このように彩度C*

を用いて判定することによって、色信号a*、b*のそれぞれについて判定する場合に比べて色相H°の違いによる色判定結果のばらつきを抑えることができる。

【0032】色判定部2から出力される色画素であるか否かを示す色信号は、上述の第一の実施の形態と同様に色判定補正部3で膨張処理、収縮処理、膨張処理がこの順で施され、色画素の領域が補正される。そして、写真・文字判定部4において、構造抽出部1からの文字構造あるいは写真構造として抽出された結果と、色判定補正部3で補正された色画素の領域とから、写真領域、黒文字領域、色文字領域を図5(B)に示す判定論理に従って判定し、出力する。

【0033】図6は、本発明の画像領域判定装置の第3の実施の形態を示すブロック図である。図中、図1と同様の部分には同じ符号を付して説明を省略する。5は色判定部、6は色判定補正部、31～33は判定部、34は論理演算部、41は収縮処理部、42は膨張処理部である。上述の第1および第2の実施の形態では、色画素を判定して領域の判定を行なったが、この例では逆に黒画素を判定して領域の判定を行なう例を示している。

【0034】色判定部5は、明度信号L*と色信号a*、b*を用いて入力された画像の各画素について、黒画素か否かを判定する。上述の第1、第2の実施の形態のように色信号a*、b*の判定のみでは白画素や灰色画素なども含まれてしまうので、黒画素のみを判定するために明度信号L*も用いる。

【0035】色判定部5は、判定部31～33および論理演算部34を含んでいる。判定部31は明度信号L*と所定の閾値とを比較し、明度の低い黒色か否かを判定する。また、判定部32は色信号a*と所定の閾値とを比較し、また判定部33は色信号b*と所定の閾値とを比較し、それぞれ無彩色か否かを判定する。論理演算部34は、判定部31による判定結果が黒色の判定であり、かつ、判定部32および判定部33の判定結果が無彩色の判定である場合に、黒画素と判定する。

【0036】上述のように色判定部5における判定結果には、誤判定された画素も存在する。この場合には黒画素か否かを判定しているので、例えば黒文字上の画素が黒画素と判定されないことがある。また、低彩度や極低彩度の色文字上の画素が黒画素と判定されることがある。しかし極低彩度の文字上の黒画素は連続化する必要がなく、逆に消去の対象である。そのため、色判定補正部6では最初の膨張処理を行なわない。この例における色判定補正部6は、上述の第1、第2の実施の形態における収縮処理部22と第2の膨張処理部23に対応する収縮処理部41と膨張処理部42で構成されている。収縮処理部41によって色文字上の黒画素を消去する。そして膨張処理部42によって、収縮処理部41で収縮した分、および黒文字で黒画素と判定されない可能性のある画素数分だけの膨張処理を行なう。これによって、も

との黒文字を含むだけの黒画素の領域を形成する。

【0037】写真・文字判定部4は、色判定補正部6で補正された色判定（黒画素の判定）の結果と、構造抽出部1で抽出した文字構造あるいは写真構造とから、写真領域、色文字領域、黒文字領域を判定し、判定結果を領域信号として出力する。写真・文字判定部4における判定論理を図6（B）に示している。構造抽出部1で写真構造として抽出された領域については、色判定結果にかかわらず写真領域とする。また、構造抽出部1で文字構造として抽出された領域については、色判定の結果に従い、黒画素の領域と判定された部分については黒文字領域と判定し、黒画素の領域でない部分については色文字領域と判定すればよい。

【0038】このように、色判定部5で黒画素を判定し、色判定補正部6で黒画素の領域を補正するように構成しても、上述の第1、第2の実施の形態と同様に、黒文字の一部が色文字領域となったり、色文字の一部が黒文字領域となるといった不具合は発生せず、領域の判定精度を向上させることができる。

【0039】図7は、本発明の画像領域判定装置の第4の実施の形態を示すブロック図である。図中、図6と同様の部分には同じ符号を付して説明を省略する。35はC*算出部、36は論理演算部である。この例は、図6に示した第3の実施の形態について、図5に示した第2の実施の形態と同様に彩度C*を計算して色判定を行なうように構成した例である。

【0040】C*算出部35は、上述の第2の実施の形態におけるC*算出部14と同様であり、色信号a*、b*から彩度C*を算出する。論理演算部36は、C*算出部35で算出された彩度C*と所定の閾値とを比較し、彩度C*が閾値以下であって、判定部31の判定結果が黒色である場合に、黒画素と判定する。彩度C*を用いることによって色相H*によらずに判定を行なうことができる。以下の処理は上述の第3の実施の形態と同様である。

【0041】図8は、本発明の画像領域判定装置が適用される画像処理装置の一例を示す概略構成図である。図中、51はスキャナ部、52はスキャナ色補正部、53は画像領域判定部、54はプリンタ色補正部、55はプリンタ部である。この画像処理装置は、スキャナ部51と、スキャナ色補正部52と、画像領域判定部53と、プリンタ色補正部54と、プリンタ部55とから構成されている。

【0042】スキャナ部51は原稿上の画像を読み取ってRGB信号として出力する。スキャナ色補正部52は、スキャナ部51に特有の色特性を補正するとともに、色表現をRGB信号から均等色空間信号L* a* b*に変換する。画像領域判定部53は、上述の本発明の画像領域判定装置である。プリンタ色補正部54は、プリンタ部55特有の色表現性能、例えば発色性や表現可

能な色空間などに応じて色補正を行なうとともに、プリンタ部55が扱う色材の色空間、例えばY（イエロー）M（マゼンタ）C（シアン）K（ブラック）信号に変換する。プリンタ部55は、画像を被記録媒体に記録し、出力する。

【0043】このような画像処理装置において、スキャナ部51で入力された画像は、スキャナ色補正部52で色補正が施されるとともに均等色空間信号L* a* b*に変換されて画像領域判定部53に供給される。画像領域判定部53では、上述の各実施の形態で説明したように、均等色空間信号L* a* b*として供給される画像をもとに写真領域、色文字領域、黒文字領域を判定して領域信号を出力する。この領域信号は、この例ではプリンタ色補正部54およびプリンタ部55に供給されている。

【0044】プリンタ色補正部54では、L* a* b*信号をYMK信号に変換する処理を行なうが、その際に画像領域判定部53から与えられる領域信号に基づいて処理を切り替える。例えば黒文字領域についてはYMCを用いずにKを用いて記録するように色変換を行なったり、文字用の強調処理、階調補正などを行なう。また色文字領域については、色文字の再現に良好な下地除去量を設定して処理し、階調補正などを行なう。さらに、写真領域についても例えば色再現性や粒状性を重視し、最適な下地除去および再現処理を行なう。

【0045】プリンタ部55においても、画像領域判定部53から与えられる領域信号に基づいて、例えばスクリーン再現を切り替え、各領域において適切なスクリーン処理を行なって画像を記録する。

【0046】このようにして画像領域判定部53から出力される領域信号に従って処理を行なうことによって、記録された画像はそれぞれの領域において適切な処理がなされており、品質の良い画像を得ることができる。また、画像領域判定部53として本発明の画像領域判定装置を用いているので、黒文字の一部にカラー処理された部分が混在したり、あるいは色文字の一部が黒くなるなどの不具合は解消されており、従来よりも良好な画質の画像を得ることができる。

【0047】図9は、本発明の画像領域判定装置が適用される画像処理装置の別の例を示す概略構成図である。図中、61はスキャナ部、62は色補正部、63は画像領域判定部である。この画像処理装置の例は、画像読取装置に本発明の画像領域判定装置を組み込んで構成した例を示している。この画像処理装置は、スキャナ部61と、色補正部62と、画像領域判定部63から構成されている。

【0048】スキャナ部61は原稿上の画像を読み取ってRGB信号として出力する。色補正部62は、スキャナ部61に特有の色特性を補正するとともに、RGB信号をL* a* b*信号に変換する。画像領域判定部63

は、本発明の画像領域判定装置であり、色補正部 6 2 から渡される $L^* a^* b^*$ 信号から写真領域、色文字領域、黒文字領域を判定して領域信号を出力する。

【0049】このような画像処理装置において、スキャナ部 6 1 で入力された画像は、色補正部 6 2 で色補正が施されるとともに均等色空間信号 $L^* a^* b^*$ に変換されて画像領域判定部 6 3 に供給される。画像領域判定部 6 3 では、上述の各実施の形態で説明したように、均等色空間信号 $L^* a^* b^*$ として供給される画像をもとに写真領域、色文字領域、黒文字領域を判定して領域信号を出力する。この画像処理装置では、色補正部 6 2 で変換された $L^* a^* b^*$ 信号とともに、画像領域判定部 6 3 から出力される領域信号が外部へ出力される。画像信号としてはスキャナ部 6 1 で入力し、色補正部 6 2 で補正した RGB 信号を外部に出力してもよい。

【0050】このように、この画像処理装置から画像信号とともにその画像の領域信号が出力されるので、出力された画像を利用する他の画像処理装置では、領域信号を用いて各領域ごとに適切な処理を行なうことが可能である。

【0051】これらの例のほか、画像処理装置としては画像出力装置に本発明の画像領域判定装置を組み込んだ構成、例えば図 8 における画像領域判定部 5 3、プリンタ色補正部 5 4、プリンタ部 5 5 で構成される画像形成装置として構成することも可能である。もちろん、スキャナ部などの画像入力装置およびプリンタ部等の画像出力装置を有しない画像処理装置に本発明の画像領域判定装置を組み込んでもよい。上述の例を含め、これらの画像処理装置はネットワークシステム等に組み込まれてもよい。

【0052】上述の画像領域判定装置の各実施の形態や、画像処理装置の例における画像領域判定部においては、画像が $L^* a^* b^*$ 色空間の信号として入力される例を示した。本発明はこれに限られるものではなく、 $L^* C^* H^*$ 、 $L^* u^* v^*$ 、 $YC r C b$ 、RGB、CMYK など、様々な表色系に従った信号として入力されてよい。例えば $L^* C^* H^*$ 表色系に従った入力画像信号の場合、上述の画像領域判定装置の第 2、第 4 の実施の形態では C^* 算出部 1 4、3 5 は不要となる。

【0053】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の画像領域判定方法および画像領域判定装置によれば、従来では本来は極低彩度文字や低彩度文字の領域であるのに黒文字領域として判定されたり、あるいは本来は黒文字の領域であるのに色文字領域として判定されていた部分も、確実に色文字領域、黒文字領域として判定することができる。そのため、写真領域、色文字領域、黒文字領域等の領域の判定精度を向上させることができるといふ効果がある。

【0054】このように判定精度の良い本発明の画像領域判定方法および画像領域判定装置を用いた本発明の画像処理装置によれば、本来は極低彩度文字や低彩度文字の領域の一部が黒文字として処理されたり、あるいは本来は黒文字の領域の一部が色文字領域として処理されるといった不具合を解消することができ、それぞれの領域に適切な処理を施し、良好な画質の処理画像を得ることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

10 【図 1】 本発明の画像領域判定装置の第 1 の実施の形態を示すブロック図である。

【図 2】 本発明の画像領域判定装置の第 1 の実施の形態における黒文字の場合の具体的な動作の一例の説明図である。

【図 3】 本発明の画像領域判定装置の第 1 の実施の形態における低彩度文字の場合の具体的な動作の一例の説明図である。

20 【図 4】 本発明の画像領域判定装置の第 1 の実施の形態における極低彩度文字の場合の具体的な動作の一例の説明図である。

【図 5】 本発明の画像領域判定装置の第 2 の実施の形態を示すブロック図である。

【図 6】 本発明の画像領域判定装置の第 3 の実施の形態を示すブロック図である。

【図 7】 本発明の画像領域判定装置の第 4 の実施の形態を示すブロック図である。

【図 8】 本発明の画像領域判定装置が適用される画像処理装置の一例を示す概略構成図である。

30 【図 9】 本発明の画像領域判定装置が適用される画像処理装置の別の例を示す概略構成図である。

【図 10】 従来の画像領域判定装置の一例を示すブロック図である。

【図 11】 従来の黒文字における色判定による領域判定の問題点の説明図である。

【図 12】 従来の低彩度文字における色判定による領域判定の問題点の説明図である。

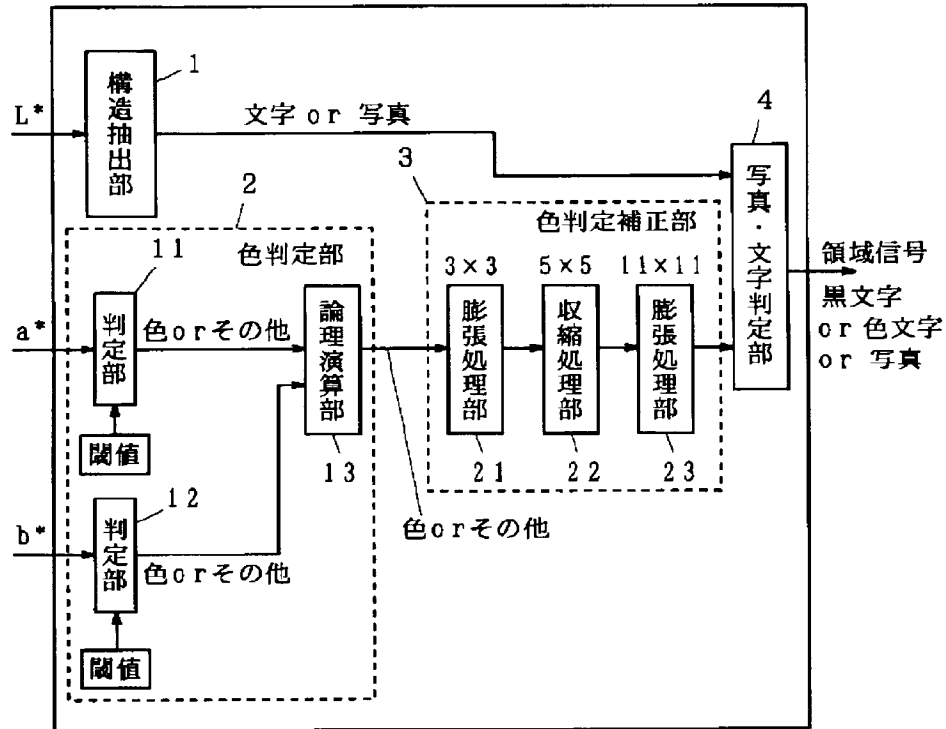
【図 13】 従来の極低彩度文字における色判定による領域判定の問題点の説明図である。

【符号の説明】

40 1…構造抽出部、2、5…色判定部、3、6…色判定補正部、4…写真・文字判定部、11、12、31～33…判定部、13、15、34、36…論理演算部、14、35… C^* 算出部、21…第 1 の膨張処理部、22、41…収縮処理部、23…第 2 の膨張処理部、42…膨張処理部、51…スキャナ部、52…スキャナ色補正部、53…画像領域判定部、54…プリンタ色補正部、55…プリンタ部、61…スキャナ部、62…色補正部、63…画像領域判定部。

【図1】

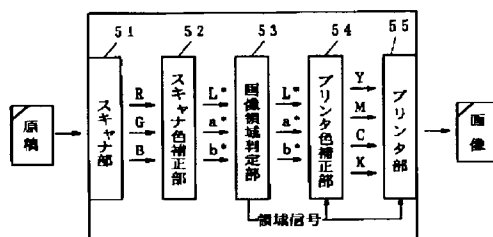
(A)



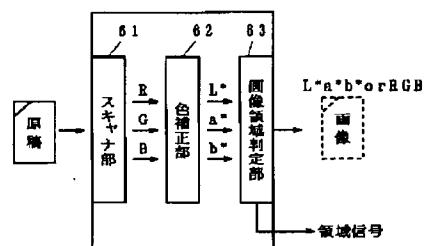
(B)

構造抽出部	色判定結果	領域信号
文字	色	色文字
文字	その他	黒文字
写真	色	写真
写真	その他	写真

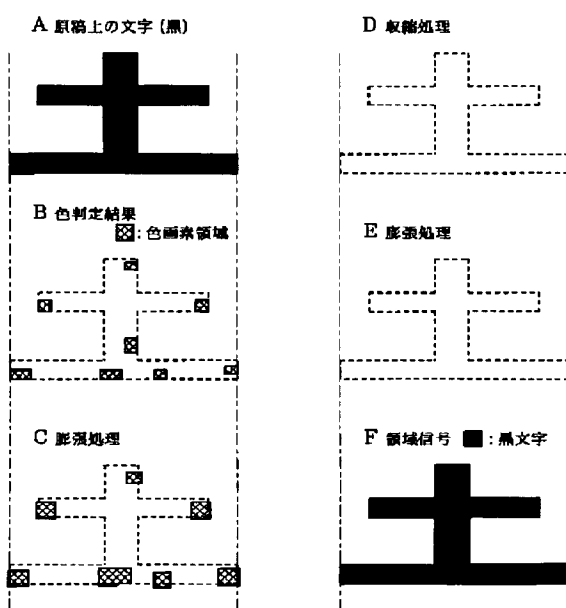
【図8】



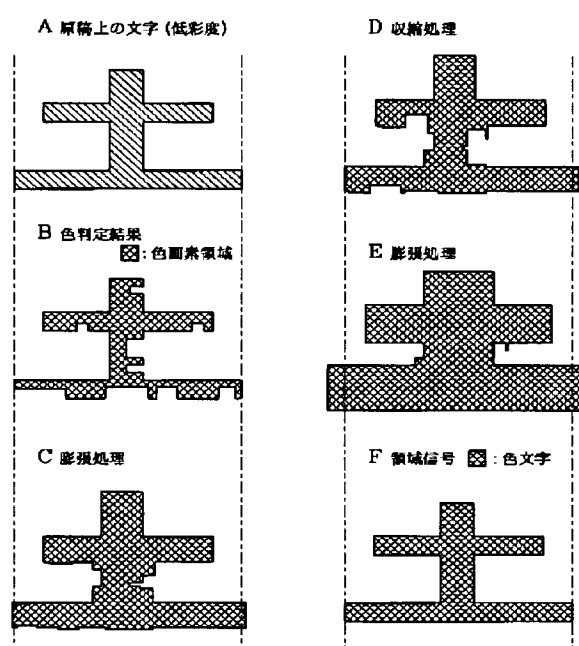
【図9】



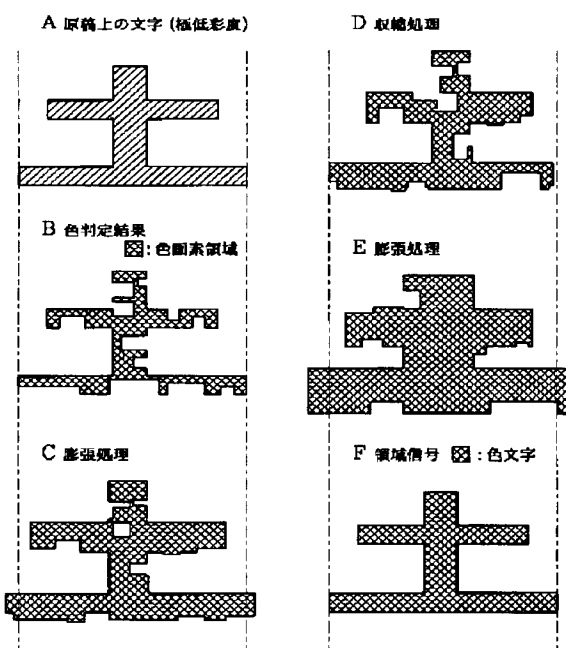
【図2】



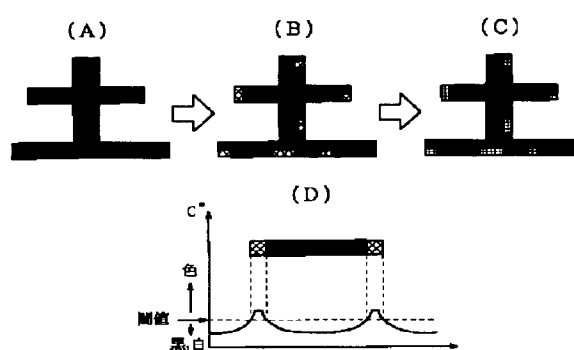
【図3】



【図4】

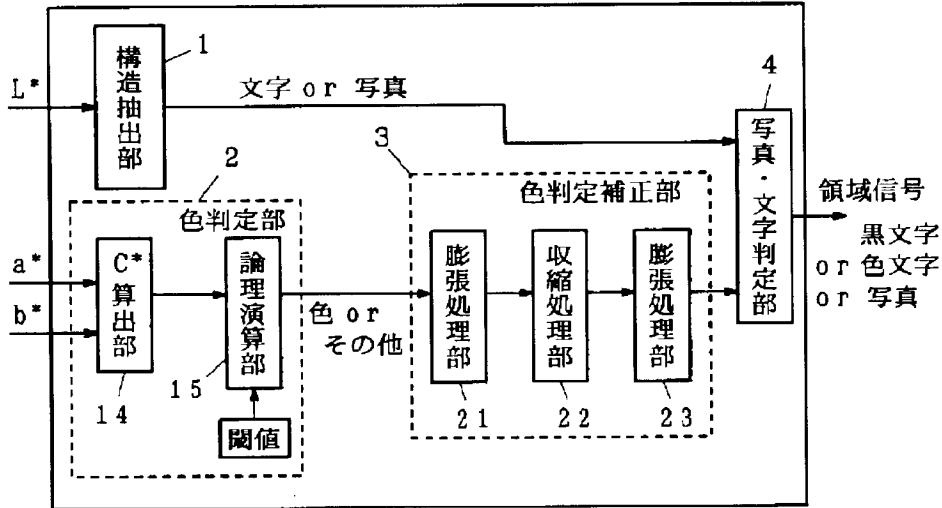


【図11】



【図 5】

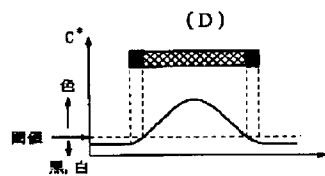
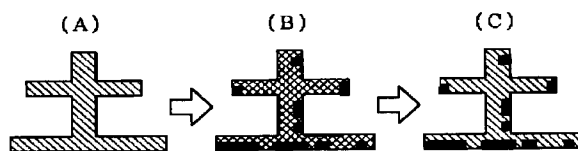
(A)



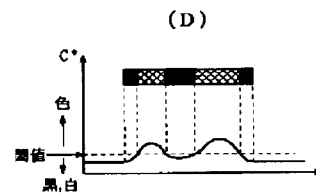
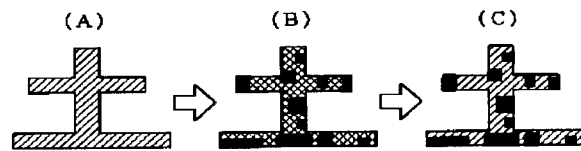
(B)

構造抽出部	色判定結果	領域信号
文字	色	色文字
文字	その他	黒文字
写真	色	写真
写真	その他	写真

【図 1 2】

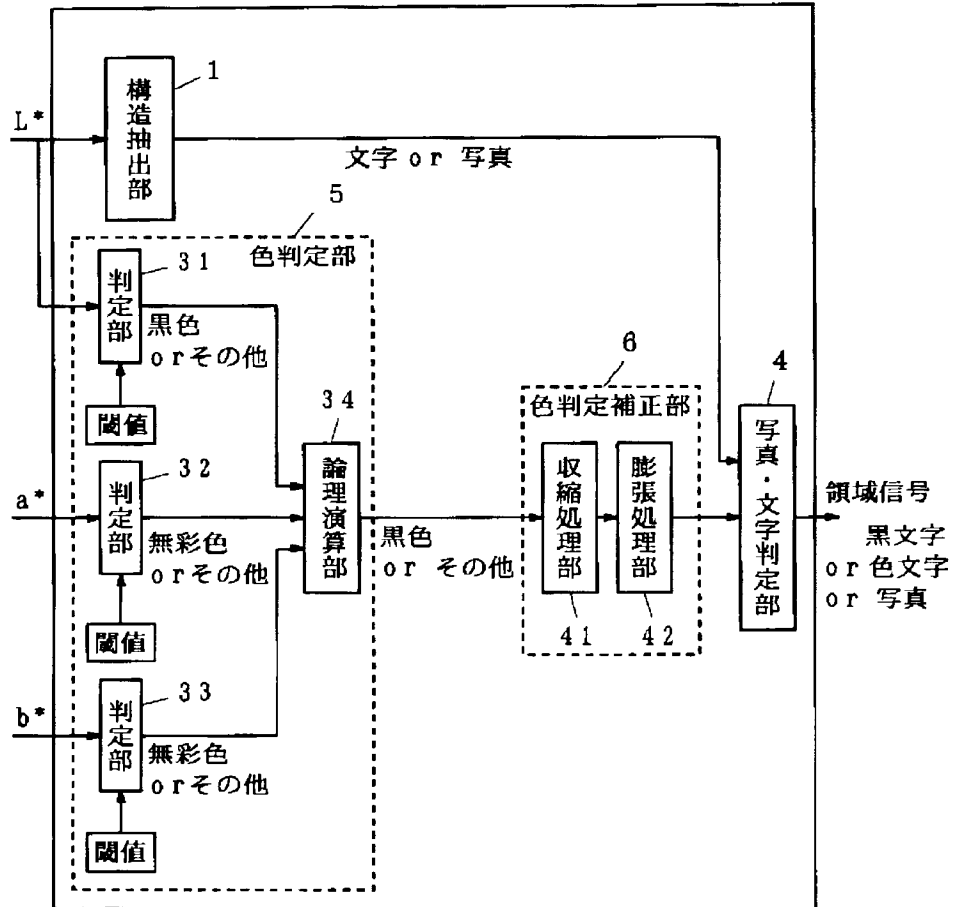


【図 1 3】



【図 6】

(A)

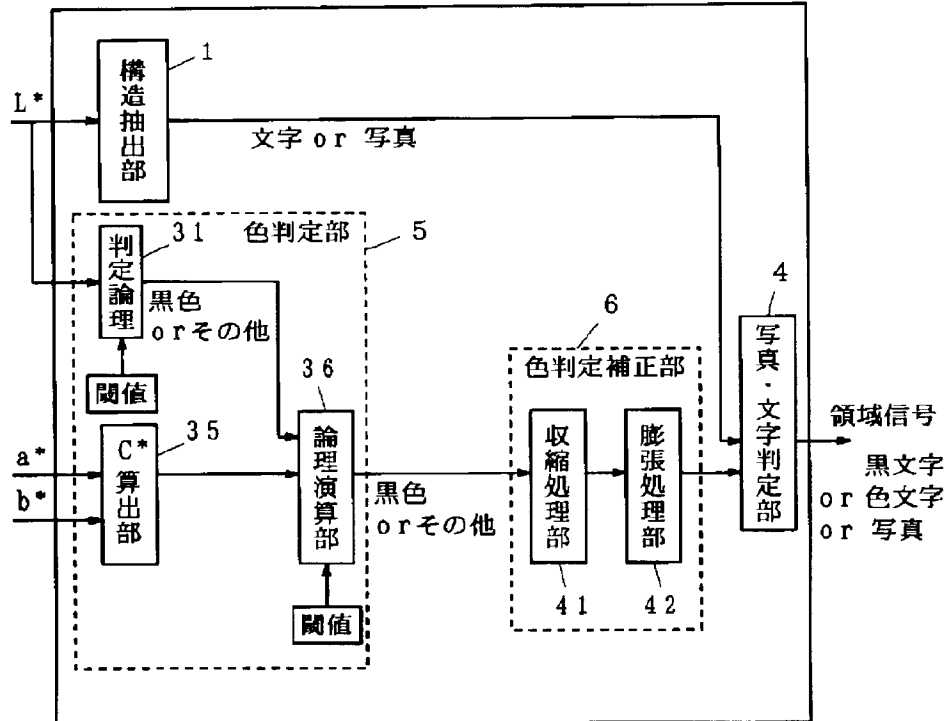


(B)

構造抽出部	色判定結果	領域信号
文字	黒色	黒文字
文字	その他	色文字
写真	黒色	写真
写真	その他	写真

【図 7】

(A)

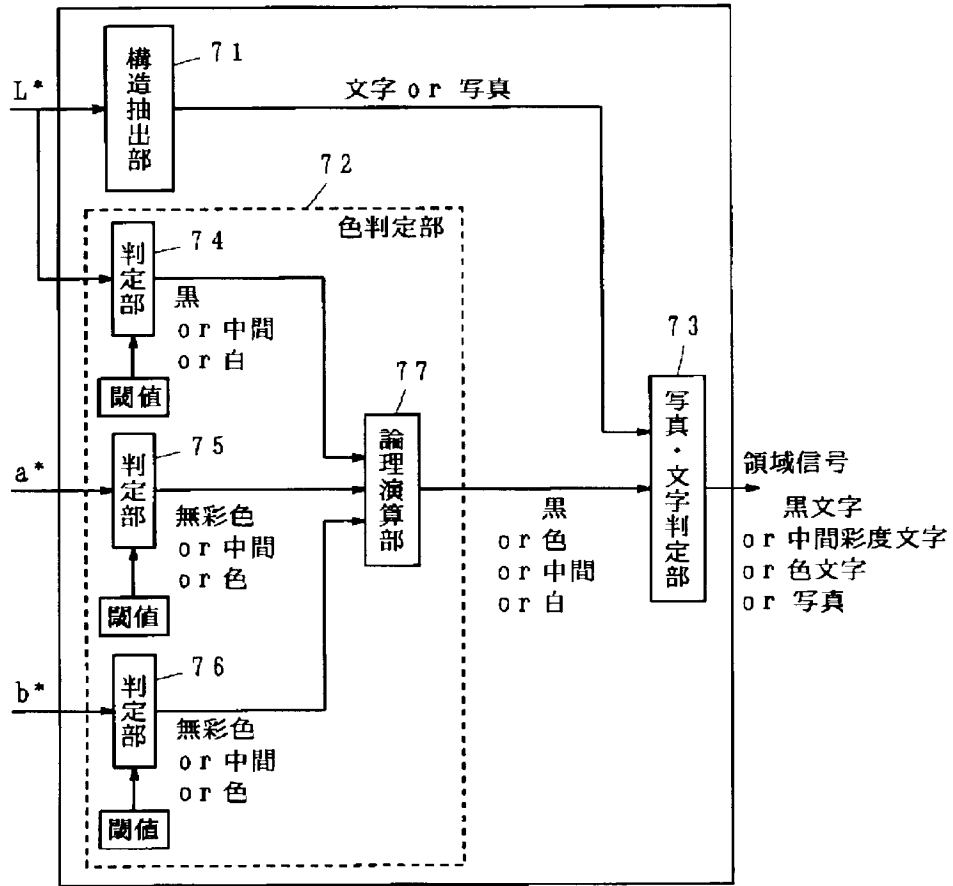


(B)

構造抽出部	色判定結果	領域信号
文字	黒色	黒文字
文字	その他	色文字
写真	黒色	写真
写真	その他	写真

【図 10】

(A)



(B)

構造抽出部	色判定結果	領域信号
文字	黒	黒文字
文字	色	色文字
文字	中間彩度	中間彩度文字
写真	黒	写真
写真	色	写真
写真	中間彩度	写真